

#3

Atty. Dkt.: 10517/111

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

1c979 U.S. PTO  
09/981999  
10/19/01

Applicants : Hirohisa KISHI *et al.*  
Serial No. : To Be Assigned  
Filed : Herewith  
For : FUEL INJECTION VALVE BODY FOR DIRECT  
INJECTION TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE  
  
Group Art Unit : To Be Assigned  
Examiner : To Be Assigned

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231


**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

SIR:

The Convention Priority Date of Japanese Patent Application No. 2000-322581 was filed on October 23, 2000, and was claimed in the Declaration/Power of Attorney filed with the application on October 17, 2001. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: October 19, 2001

  
Mark H. Neblett  
(Registration No. 42,028)

KENYON & KENYON  
1500 K Street, N.W., Suite 700  
Washington, DC 20005  
Tel: (202) 220-4200  
Fax: (202) 220-4201  
DC385183v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-322581

出 願 人

Applicant(s):

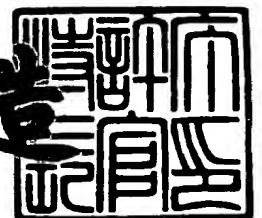
トヨタ自動車株式会社

E

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3072855

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20002110

【提出日】 平成12年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 61/18

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 岸 宏尚

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 野々山 政司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 大橋 恭介

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 生駒 卓也

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社  
内

【氏名】 瀬尾 洋充

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710232

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成されるとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状に形成されていることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 2】 請求項 1 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状であることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 3】 請求項 1 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、全体が球面状であることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 4】 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成されるとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部と、前記ノズルボディの外周に配置されてノズルボディを本体側に固定するキャップの先端部とを一連の先端部として、該一連の先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状に形成されていることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 5】 請求項 4 記載の構成において、前記一連の先端部は、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状であることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 6】 請求項 4 記載の構成において、前記一連の先端部は、全体が球面状であることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 7】 内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成されるとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部の一部が、前記ノズルボディの外周に配置されてノズルボディを本体側に固定するキャップの先端部により、間隙を介して覆われていることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【請求項 8】 請求項 7 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、請

求項 1 ～ 3 のいずれかの形状に形成されていることを特徴とする筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

筒内噴射式内燃機関では、燃焼室内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁を設け、圧縮行程時に燃料を燃焼室内に噴射することで成層燃焼を実行し、燃費の低減効果を上げている。このような成層燃焼時には、燃料噴射弁から噴射された燃料が層状の高濃度の混合気を形成すると共に、この層状の混合気を点火タイミングに点火プラグに到達させる必要がある。このため、燃料噴射弁の噴孔からの燃料の噴射形状や噴射方向などが正確になされていることが内燃機関の安定運転上重要である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、噴孔にデポジットが堆積した場合には、噴孔からの燃料の噴射形状や噴射方向などが変化してしまうことがある。このような場合には点火タイミングに点火プラグに層状の高濃度混合気を到達させることができなくなり、内燃機関の運転が不安定化するおそれがある。

【 0 0 0 4 】

このデポジットの堆積は、例えば特開平 9 - 2 6 4 2 3 2 号公報に示されるごとく噴孔温度に依存しているため、噴孔温度を抑えることが正確な燃料噴射にとっては重要であるが、従来筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では噴孔温度の抑制が不十分であった。例えば、図 1 0 ( A ) の正面図および ( B ) の縦断面図に示す従来筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部 1 5 3 を中央部 1 5 3 a のみ円錐状に突出させている。しかし、周

辺部 1 5 3 b は突出させていないので、ノズルボディ外周面 1 5 3 c と周辺部 1 5 3 b との間に直角な角部 1 5 3 d が形成される。このため角部 1 5 3 d に周囲から燃焼による熱が集中し易くなる。そして、この角部 1 5 3 d からの熱が伝導して噴孔 1 5 4 も高温になりやすく、デポジットの堆積を招きやすい。しかも、突出している中央部 1 5 3 a と周辺部 1 5 3 b との間に凹部 1 5 3 e が形成されるので、凹部 1 5 3 e により拡大した表面から燃焼による熱が角部 1 5 3 d や中央部 1 5 3 a を更に高温化し、噴孔 1 5 4 が一層高温になりやすく、デポジットの堆積を招きやすい。

#### 【0005】

また、図 1 1 (A) の正面図および (B) の縦断面図に示す他の従来例では、燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部 2 0 3 は全体を円錐状に突出させている。しかし、中央部 2 0 3 a は更に周辺部 2 0 3 b の先端面 2 0 3 c から突出した形状となっているので、突出している中央部 2 0 3 a と周辺部 2 0 3 b の先端面 2 0 3 c との間に凹部 2 0 3 d が形成される。このため、凹部 2 0 3 d により拡大した表面から燃焼による熱が周辺部 2 0 3 b や中央部 2 0 3 a を高温化し、噴孔 2 0 4 が高温になりやすく、デポジットの堆積を招きやすい。

#### 【0006】

本発明は、噴孔温度を抑制できる筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁の提供を目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

以下、上記目的を達成するための手段およびその作用効果について記載する。

請求項 1 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁は、内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成されるとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状に形成されていることを特徴とする。

#### 【0008】

ノズルボディ先端部は、角部を形成せずに全体を突出させた形状でない場合は、角部に燃焼による熱が集中し易くなる。したがってこの角部からの熱伝導によ

り噴孔が高温になりやすく、デポジットの堆積を招きやすい。また表面に凹部が存在している場合もその凹部により拡大した表面から燃焼による熱がノズルボディ先端部を高温化し、噴孔が高温になりやすく、デポジットの堆積を招きやすい。

【 0 0 0 9 】

したがって、ノズルボディ先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状にすることにより、角部が形成されることなく、かつ表面も徒に大きくなることがない。このため噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、請求項 1 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状であることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

より具体的なノズルボディ先端部の形状としては、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状となっている形状である。このことによりノズルボディ先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状にすることができる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、請求項 1 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、全体が球面状であることを特徴とする。

より具体的なノズルボディ先端部の形状としては、全体が球面状となっている形状である。このことによりノズルボディ先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状にすることができる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成され



るとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部と、前記ノズルボディの外周に配置されてノズルボディを本体側に固定するキャップの先端部とを一連の先端部として、該一連の先端部は、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状に形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

ノズルボディ先端部とキャップの先端部とを一連の先端部として、この一連の先端部を、表面に角部及び凹部を形成せずに全体を突出させた形状に形成しても良い。このことにより、キャップの先端部の高温化も抑制し、キャップの先端部からの熱伝達によるノズルボディ先端部の高温化を抑制できる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、請求項 4 記載の構成において、前記一連の先端部は、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状であることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、より具体的なノズルボディ先端部とキャップの先端部との一連の先端部の形状としては、全体が円錐状に突出すると共に該円錐の先端は球面状である形状としても良い。このことにより、キャップの先端部の高温化も抑制し、キャップの先端部からの熱伝達によるノズルボディ先端部の高温化を抑制できる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、請求項 4 記載の構成において、前記一連の先端部は、全体が球面状であることを特徴とする。

また、より具体的なノズルボディ先端部とキャップの先端部との一連の先端部の形状としては、全体が球面状としても良い。このことにより、キャップの先端部の高温化も抑制し、キャップの先端部からの熱伝達によるノズルボディ先端部の高温化を抑制できる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁において、噴孔が形成されるとともに燃焼室内に露出されたノズルボディ先端部の一部が、前記ノズルボディの外周に配置されてノズルボディを本体側に固定するキャップの先端部により、間隙を介して覆われていることを特徴とする。

#### 【 0 0 1 9 】

このようにノズルボディ先端部の一部が、キャップの先端部により間隙を介して覆われていることにより、ノズルボディ先端部の内で燃焼火炎に曝される部分が少なくなるので、ノズルボディ先端部の高温化を抑制できる。なお、キャップの先端部が高温化したとしても、間隙の存在によりノズルボディ先端部へ直接熱伝達されないのでキャップの先端部からの熱伝達によるノズルボディ先端部の高温化も抑制できる。したがって噴孔の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

#### 【 0 0 2 0 】

請求項 8 記載の筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁では、請求項 7 記載の構成において、前記ノズルボディ先端部は、請求項 1 ～ 3 のいずれかの形状に形成されていることを特徴とする。

#### 【 0 0 2 1 】

このようにノズルボディ先端部自体が、請求項 1 ～ 3 のいずれかの形状に形成されていることにより、ノズルボディ先端部の高温化を一層効果的に抑制できる。したがって噴孔の高温化の抑制、デポジットの堆積の抑制も一層効果的となる。

#### 【 0 0 2 2 】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔実施の形態 1〕

図 1 は、上述した発明が適用された燃料噴射弁 2 が取り付けられた筒内噴射式ガソリンエンジンの概略縦断面を示す。シリンダブロック 4 及びシリンダヘッド 6 内に形成された燃焼室 8 には破線で示すごとく吸気ポート 1 0 および排気ポート 1 2 が接続されている。これら吸気ポート 1 0 および排気ポート 1 2 は各気筒

毎にそれぞれ 2 本設けられており、各吸気ポート 1 0 は吸気弁 1 4 にて、各排気ポート 1 2 は排気弁 1 6 にてそれぞれ開閉される。

#### 【 0 0 2 3 】

燃料噴射弁 2 は、2 つの吸気ポート 1 0 の間のシリンダヘッド 6 に形成された取付孔 1 7 に取り付けられ、燃料噴射弁 2 の先端部 2 a を燃焼室 8 内に露出している。このことにより燃料噴射弁 2 は燃焼室 8 内に直接燃料噴射可能に取り付けられている。燃料噴射弁 2 は燃料を比較的厚さの薄い扇状噴霧として噴射できる形状に、ノズルボディ 3 の先端部 3 a に噴孔が形成されている。ピストン 1 8 の頂面 1 8 a にはキャビティ 2 0 が形成されている。成層燃焼時には圧縮行程後半に、このキャビティ 2 0 へ燃料噴射弁 2 から図示一点鎖線にて示すごとく燃料が噴射される。このことによって、燃料は、燃料自身の貫徹力を利用してキャビティ 2 0 の底壁 2 0 a 及び側壁 2 0 b に沿って進行し、それに伴って熱吸収して徐々に気化し、最終的にキャビティ 2 0 の側壁 2 0 b によって、シリンダヘッド 6 側に取り付けられた点火プラグ 2 2 方向に偏向される。こうして、成層燃焼時の点火タイミングにおいては、点火プラグ 2 2 回りに点火性の良好な可燃混合気を形成し、成層燃焼が可能となる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 に燃料噴射弁 2 の先端部 2 a の構成を示す。(A) は正面図、(B) は縦断面図である。ノズルボディ 3 の外周にはキャップ 2 4 が嵌合している。図示していないが、キャップ 2 4 は基部側で燃料噴射弁 2 の本体側に取り付けられる。このことによりキャップ 2 4 はノズルボディ 3 を燃料噴射弁 2 の本体側に固定している。

#### 【 0 0 2 5 】

ノズルボディ 3 の内で、燃焼室 8 内に露出されたノズルボディ先端部 3 a の全体はノズルボディ外周面 3 b から直接、円錐状に突出している。またノズルボディ先端部 3 a の最先端部 3 c は球面状に形成されている。そして球面状の最先端部 3 c と円錐状の周辺部 3 d とは従来例 (図 1 0, 図 1 1) で示したような凹部 (1 5 3 e, 2 0 3 d) を形成することなく接続されている。

#### 【 0 0 2 6 】

なおノズルボディ 3 の最先端部 3 c には噴孔 2 6 が必要な角度に燃料が噴射されるように燃料噴射弁 2 の軸方向とは角度を持って形成されている。噴孔 2 6 はノズルボディ 3 の内部に形成されたサック 2 8 を介して高圧燃料が供給される燃料供給路 3 0 に接続されている。ノズルボディ 3 内部に配置されたニードル 3 2 は、燃料噴射弁 2 内部の電磁駆動機構により駆動されてサック 2 8 部分の周辺をシート部として、燃料噴射弁 2 の開閉を行っている。

#### 【 0 0 2 7 】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . ノズルボディ先端部 3 a の全体は、キャップ 2 4 に覆われたノズルボディ外周面 3 b から円錐状に突出しているため、表面に角部及び凹部が形成されることがない。このため角部に燃焼による熱が集中することがなく、凹部により表面が拡大することがないので、燃焼による熱がノズルボディ先端部 3 a を高温化することがない。

#### 【 0 0 2 8 】

また、球面状の最先端部 3 c も円錐状の周辺部 3 d に対して角部及び凹部を形成しない形状であることから同様に、燃焼による熱がノズルボディ先端部 3 a を高温化することがない。このため噴孔 2 6 の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

#### 【 0 0 2 9 】

#### 〔実施の形態 2〕

図 3 に実施の形態 2 としての燃料噴射弁の先端部 4 2 a の構成を示す。図 3 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 1 と異なる点は、キャップ 5 4 の先端部 5 4 a がノズルボディ先端部 4 3 a と一連の先端部として、表面に凹部を形成せずに全体を円錐状に突出させた形状に形成されている点である。他の構成は前記実施の形態 1 と同じである。

#### 【 0 0 3 0 】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . 前記実施の形態 1 の (イ) の効果を生じる。

(ロ) . キャップ 5 4 の先端部 5 4 a もノズルボディ先端部 4 3 a と一連の先

端部として形成されているため、更にキャップ 5 4 の先端部 5 4 a に対する熱の集中も抑制され、キャップ 5 4 側からの熱伝達による噴孔 5 6 の高温化も抑制できる。このためデポジットの堆積抑制が一層効果的となる。

#### 【 0 0 3 1 】

##### [実施の形態 3]

図 4 に実施の形態 3 としての燃料噴射弁の先端部 6 2 a の構成を示す。図 4 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 1 と異なる点は、キャップ 6 4 の先端部 6 4 a がノズルボディ先端部 6 3 a に沿って延びており、ノズルボディ先端部 6 3 a の一部を間隙 6 5 を介して覆っている点である。他の構成は前記実施の形態 1 と同じである。

#### 【 0 0 3 2 】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．前記実施の形態 1 の (イ) の効果を生じる。

(ロ)．ノズルボディ先端部 6 3 a の一部が、キャップ 6 4 の先端部 6 4 a により間隙 6 5 を介して覆われていることにより、ノズルボディ先端部 6 3 a において燃焼火炎に曝される部分が少なくなる。このためノズルボディ先端部 6 3 a の高温化を抑制できる。なお、キャップ 6 4 の先端部 6 4 a が高温化したとしても、間隙 6 5 の存在によりノズルボディ先端部 6 3 a へ直接熱伝達されないためノズルボディ先端部 6 3 a の高温化も抑制できる。したがって噴孔 6 6 の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

#### 【 0 0 3 3 】

##### [実施の形態 4]

図 5 に実施の形態 4 としての燃料噴射弁の先端部 7 2 a の構成を示す。図 5 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 1 と異なる点は、ノズルボディ先端部 7 3 a の全体が球面状に突出している点である。すなわち、ノズルボディ 7 3 の外周面 7 3 b から直接球面状に突出している。そして噴孔 7 6 はノズルボディ先端部 7 3 a の頂点付近に開口している。他の構成は前記実施の形態 1 と同じである。

#### 【 0 0 3 4 】

以上説明した本実施の形態 4 によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．ノズルボディ先端部 7 3 a の全体が、キャップに覆われたノズルボディ 7 3 の外周面 7 3 b から直接球面状に突出しているため、表面に角部及び凹部が形成されることがない。このため前記実施の形態 1 の (イ) と同様の効果を生じる。

【 0 0 3 5 】

〔実施の形態 5〕

図 6 に実施の形態 5 としての燃料噴射弁の先端部 8 2 a の構成を示す。図 6 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 1 と異なる点は、キャップ 8 4 の先端部 8 4 a がノズルボディ先端部 8 3 a と一連の先端部として、全体を球面状に突出させた形状に形成されている点である。そして噴孔 8 6 はノズルボディ先端部 8 3 a の頂点付近に開口している。他の構成は前記実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 6 】

以上説明した本実施の形態 5 によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．前記実施の形態 1 の (イ) 及び前記実施の形態 2 の (ロ) の効果を生じる。

【 0 0 3 7 】

〔実施の形態 6〕

図 7 に実施の形態 6 としての燃料噴射弁の先端部 9 2 a の構成を示す。図 7 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 5 と異なる点は、キャップ 9 4 の先端部 9 4 a がノズルボディ先端部 9 3 a に沿って延びており、ノズルボディ先端部 9 3 a の一部を間隙 9 5 を介して覆っている点である。そして噴孔 9 6 はノズルボディ先端部 9 3 a の頂点付近に開口している。他の構成は前記実施の形態 5 と同じである。

【 0 0 3 8 】

以上説明した本実施の形態 6 によれば、以下の効果が得られる。

(イ)．前記実施の形態 1 の (イ) 及び前記実施の形態 3 の (ロ) の効果を生じる。

## 【 0 0 3 9 】

## 〔実施の形態 7〕

図 8 に実施の形態 7 としての燃料噴射弁の先端部 1 0 2 a の構成を示す。図 8 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 3 と異なる点は、ノズルボディ先端部 1 0 3 a の全体が突出しているのではなく、中央部 1 0 3 b のみ円錐状に突出しその最先端部 1 0 3 c が球面状をなしているが、周辺部 1 0 3 d は外周面 1 0 3 e に対して直交する平面である。このためノズルボディ先端部 1 0 3 a には凹部 1 0 3 f が形成されることになる。この凹部 1 0 3 f はキャップ 1 0 4 の先端部 1 0 4 a に間隙 1 0 5 を介して覆われている。他の構成は前記実施の形態 3 と同じである。

## 【 0 0 4 0 】

以上説明した本実施の形態 7 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . ノズルボディ先端部 1 0 3 a の一部、ここでは特に周辺部 1 0 3 d 及び凹部 1 0 3 f が、キャップ 1 0 4 の先端部 1 0 4 a により間隙 1 0 5 を介して覆われている。このことによりノズルボディ先端部 1 0 3 a において直接燃焼火炎に曝される部分が少なくなる。特に、周辺部 1 0 3 d 及び凹部 1 0 3 f が直接、燃焼火炎に曝されることがないので、ノズルボディ先端部 1 0 3 a の高温化を抑制できる。またキャップ 1 0 4 の先端部 1 0 4 a が高温化したとしても、間隙 1 0 5 の存在によりノズルボディ先端部へ直接熱伝達されないので、ノズルボディ先端部 1 0 3 a の高温化も抑制できる。したがって噴孔 1 0 6 の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

## 【 0 0 4 1 】

## 〔実施の形態 8〕

図 9 に実施の形態 8 としての燃料噴射弁先端部 1 1 2 a の構成を示す。図 9 (A) は正面図、(B) は縦断面図である。ここで前記実施の形態 7 と異なる点は、キャップ 1 1 4 の先端部 1 1 4 a により間隙 1 1 5 を介して覆われているノズルボディ先端部 1 1 3 a の中央部 1 1 3 b が、球面状に突出していることである。そして噴孔 1 1 6 はノズルボディ先端部 1 1 3 a の頂点付近に開口している。他の構成は前記実施の形態 7 と同じである。

【 0 0 4 2 】

以上説明した本実施の形態 8 によれば、以下の効果が得られる。

(イ) . 前記実施の形態 7 の (イ) の効果が生じる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 としての燃料噴射弁が取り付けられた筒内噴射式ガソリンエンジンを示す概略縦断面。

【図 2】 実施の形態 1 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 3】 実施の形態 2 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 4】 実施の形態 3 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 5】 実施の形態 4 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 6】 実施の形態 5 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 7】 実施の形態 6 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 8】 実施の形態 7 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 9】 実施の形態 8 の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 1 0】 従来例の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【図 1 1】 従来例の燃料噴射弁の先端部構成説明図。

【符号の説明】

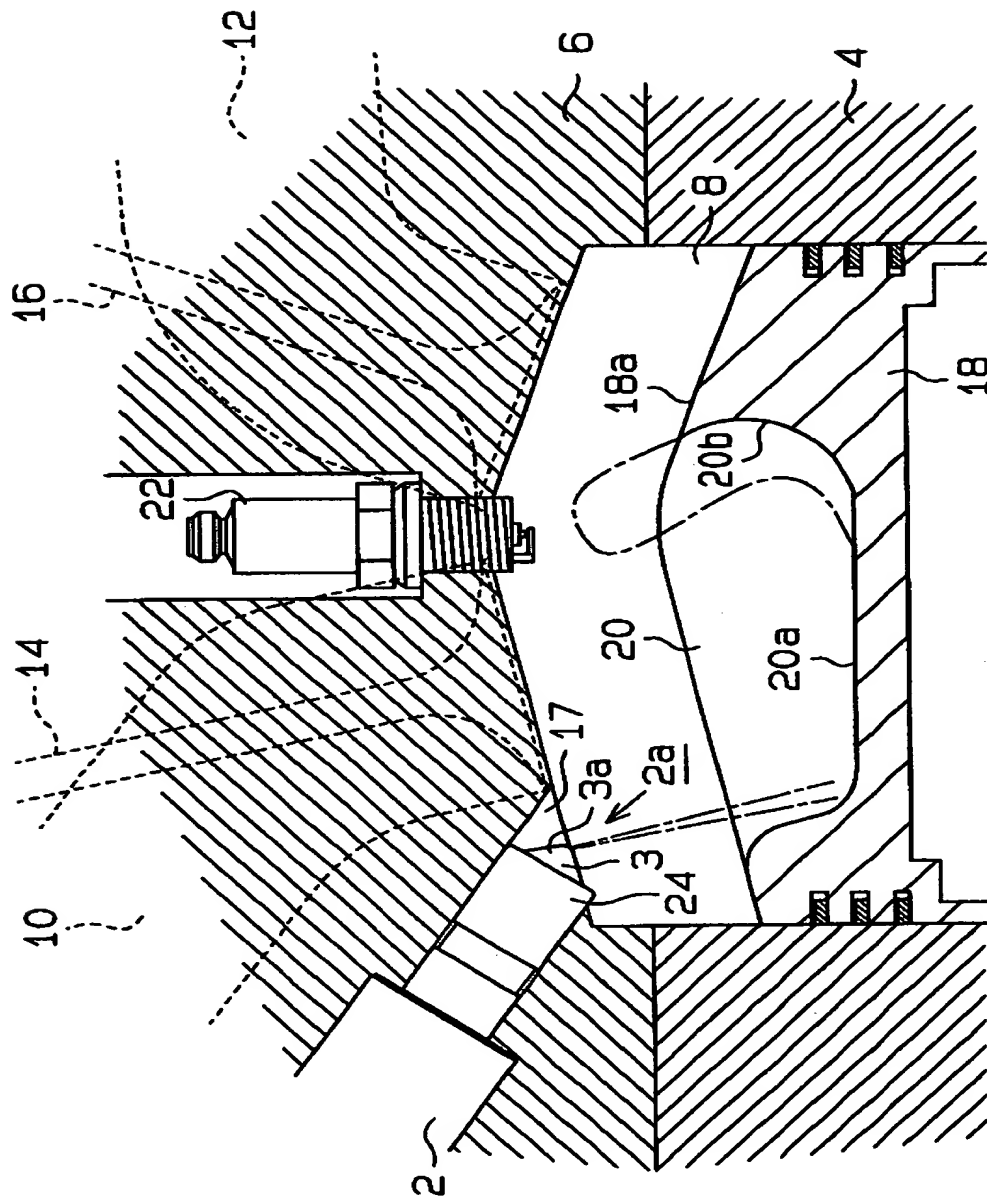
2 …燃料噴射弁、 2 a …先端部、 3 …ノズルボディ、 3 a …ノズルボディ先端部、 3 b …ノズルボディ外周面、 3 c …最先端部、 3 d …周辺部、 4 …シリンダブロック、 6 …シリンダヘッド、 8 …燃焼室、 1 0 …吸気ポート、 1 2 …排気ポート、 1 4 …吸気弁、 1 6 …排気弁、 1 7 …取付孔、 1 8 …ピストン、 1 8 a …頂面、 2 0 … キャビティ、 2 0 a …底壁、 2 0 b …側壁、 2 2 …点火プラグ、 2 4 …キャップ、 2 6 …噴孔、 2 8 …サック、 3 0 …燃料供給路、 3 2 …ニードル、 4 2 a …燃料噴射弁の先端部、 4 3 a …ノズルボディ先端部、 5 4 …キャップ、 5 4 a …先端部、 5 6 …噴孔、 6 2 a …燃料噴射弁の先端部、 6 3 a … ノズルボディ先端部、 6 4 …キャップ、 6 4 a …先端部、 6 5 …間隙、 6 6 …噴孔、 7 2 a …燃料噴射弁の先端部、 7 3 …ノズルボディ、 7 3 a …ノズルボディ先端部、 7 3 b …外周面、 7 6 …噴孔、 8 2 a …燃料噴射弁の先端部、 8 3 a …ノズルボディ先端部、 8 4 …キャップ、 8 4 a …先端部、 8 6 … 噴孔、 9 2 a …



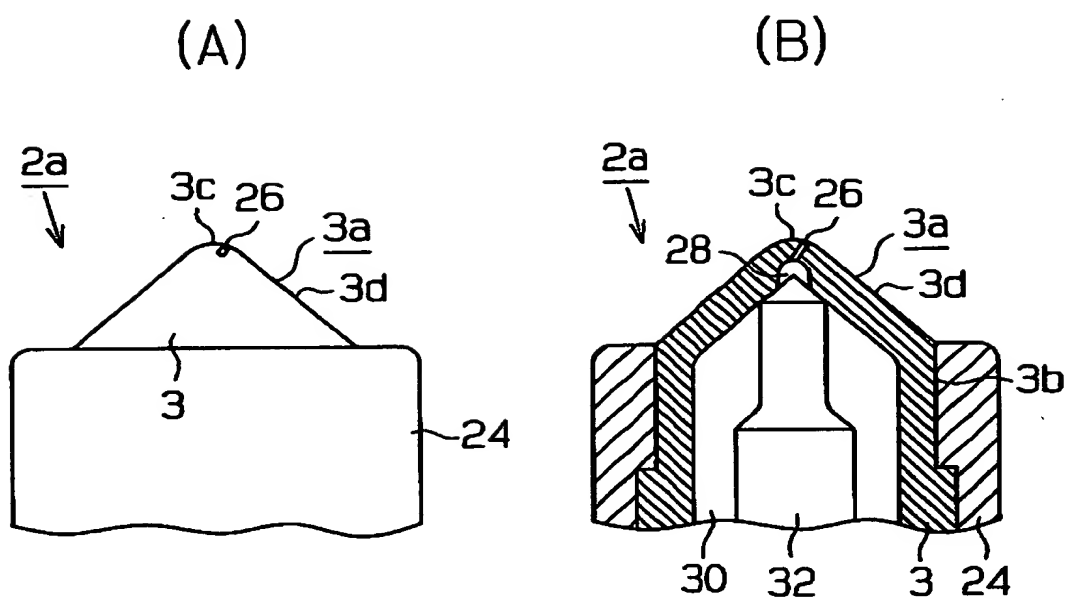
燃料噴射弁の先端部、93a…ノズルボディ先端部、94…キャップ、94a…先端部、95…間隙、96…噴孔、102a…燃料噴射弁の先端部、103a…ノズルボディ先端部、103b…中央部、103c…最先端部、103d…周辺部、103e…外周面、103f…凹部、104…キャップ、104a…先端部、105…間隙、106…噴孔、112a…燃料噴射弁先端部、113a…ノズルボディ先端部、113b…中央部、114…キャップ、114a…先端部、115…間隙、116…噴孔。

【書類名】 図面

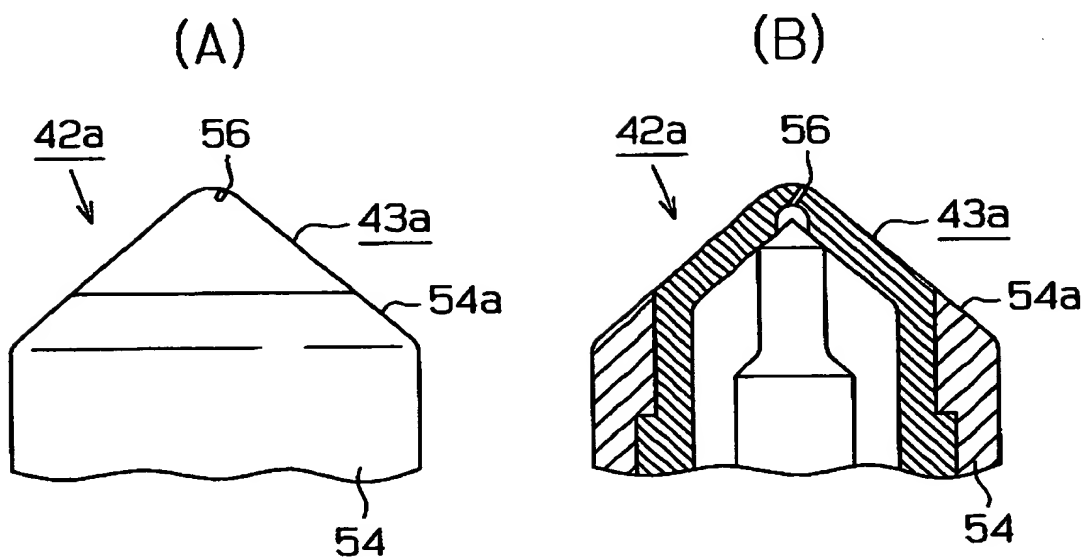
【図1】



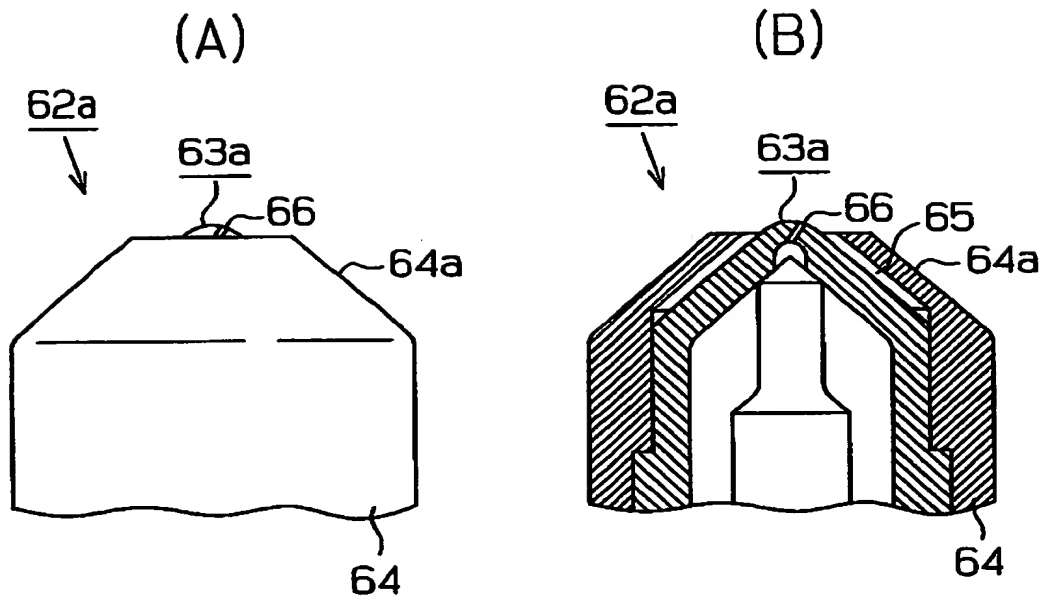
【図 2】



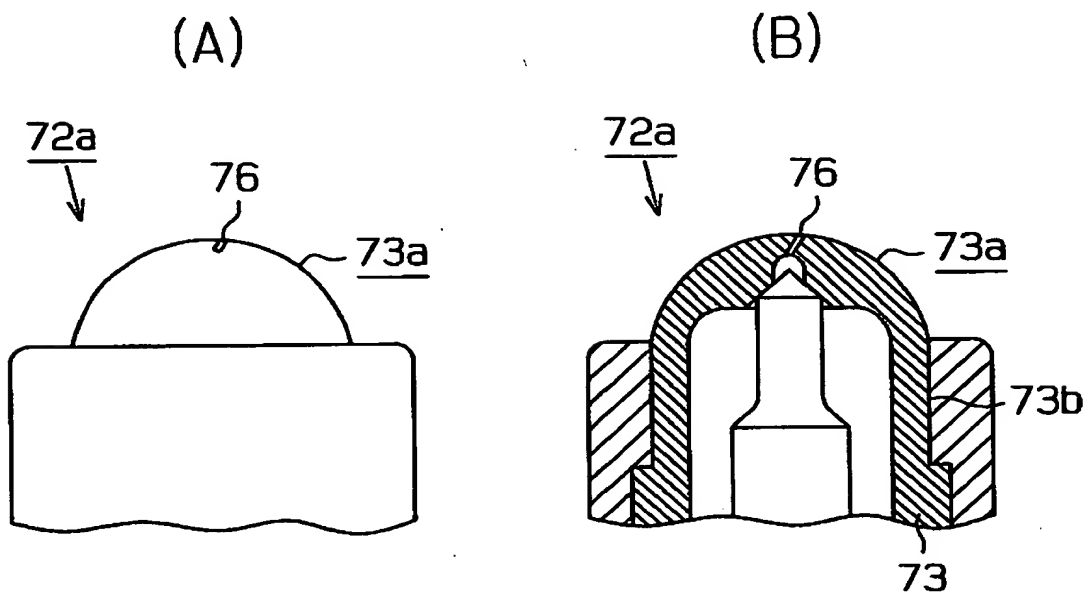
【図 3】



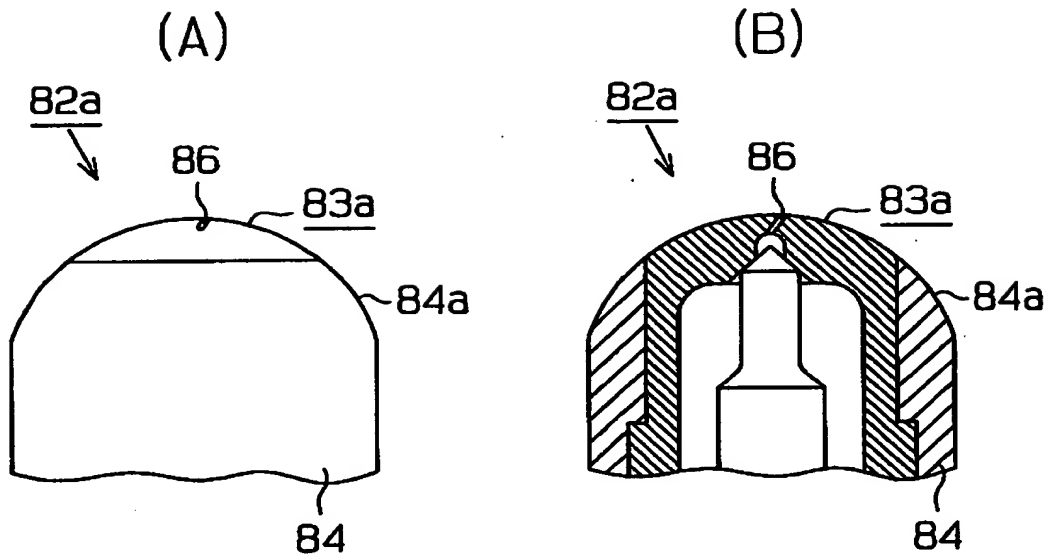
【図 4】



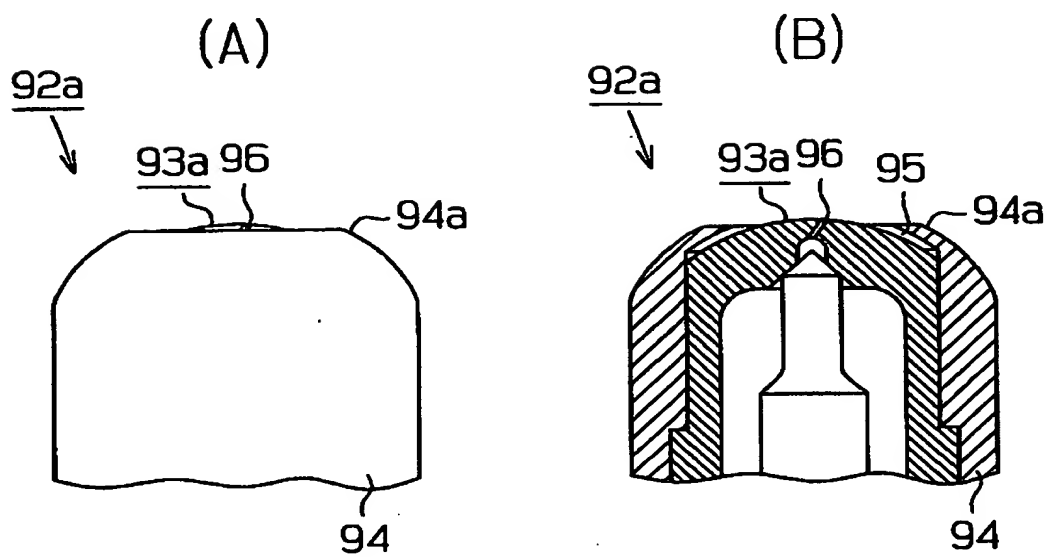
【図 5】



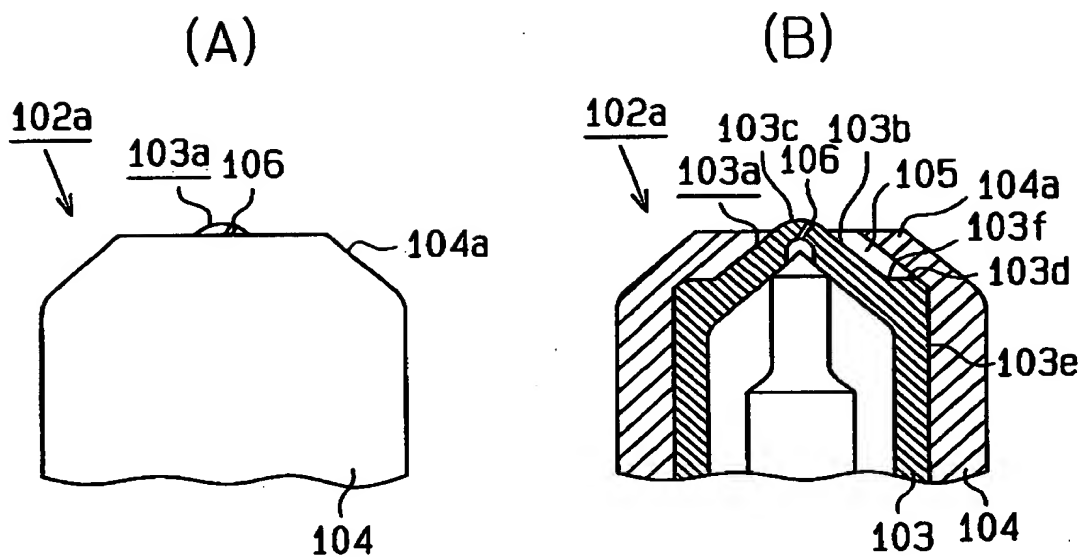
【図 6】



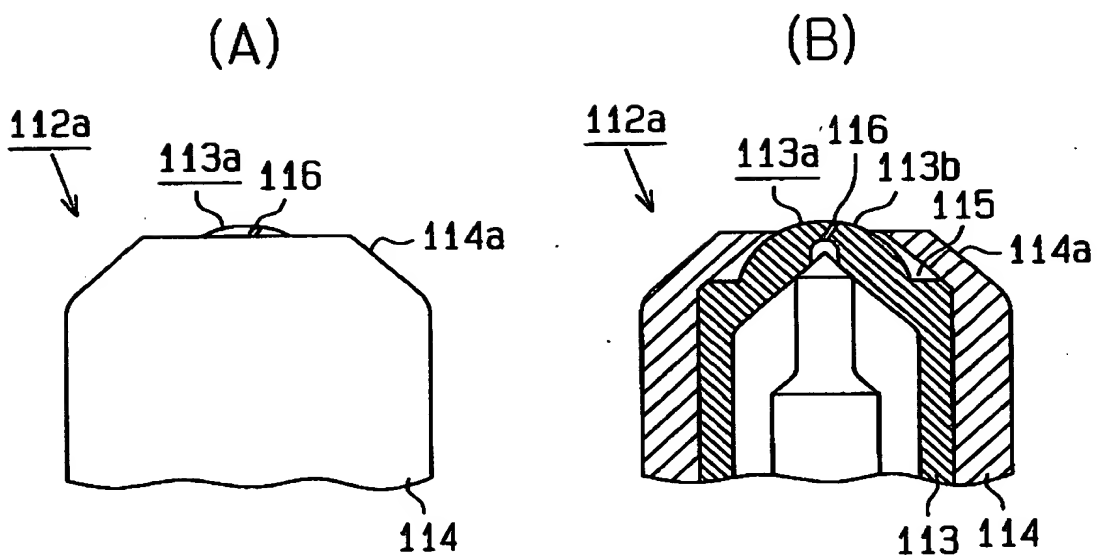
【図 7】



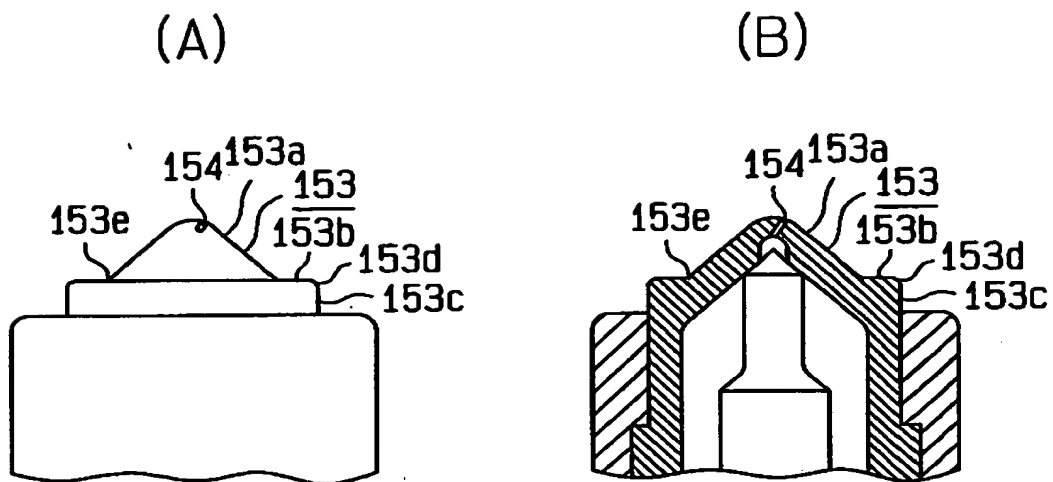
【図 8】



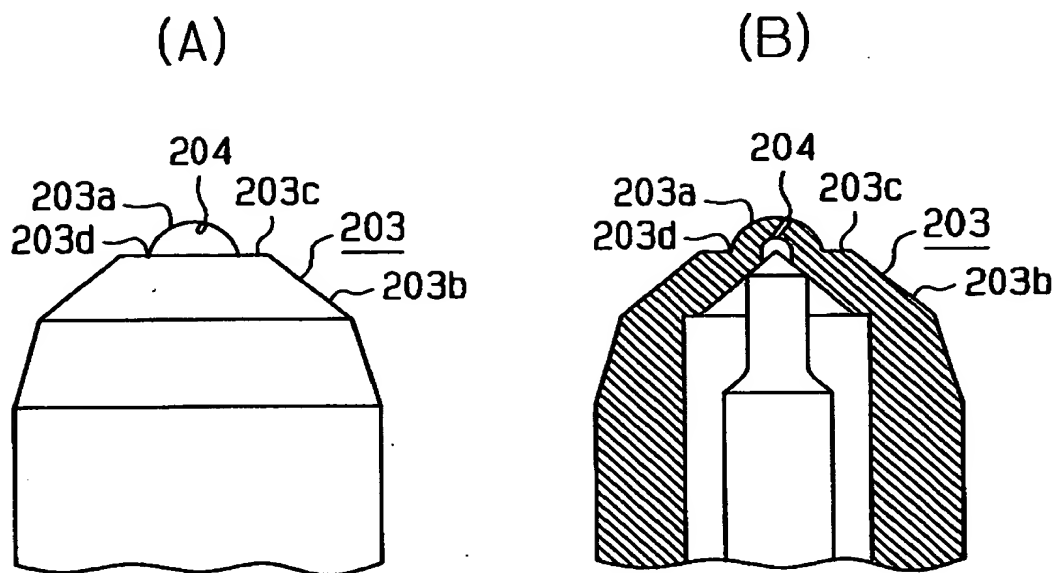
【図 9】



【図 1 0】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 噴孔温度を抑制できる筒内噴射式内燃機関用燃料噴射弁の提供。

【解決手段】 ノズルボディ先端部 3 a の全体は、キャップ 2 4 に覆われたノズルボディ外周面 3 b から円錐状に突出しているため、表面に角部及び凹部が形成されることがない。このため角部に燃焼による熱が集中することがなく、凹部により表面が拡大することがないので、燃焼による熱がノズルボディ先端部 3 a を高温化することがない。また球面状の最先端部 3 c も円錐状の周辺部 3 d に対して角部及び凹部を形成しない形状であることから同様にして、燃焼による熱がノズルボディ先端部 3 a を高温化することがない。このため噴孔 2 6 の高温化を抑制でき、デポジットの堆積も抑制できる。

【選択図】 図 2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社